

沧衡名校联盟高三年级 2023—2024 学年上学期期末联考

化 学

考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量:H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 S 32 Mn 55 Cu 64 Zn 65 As 75

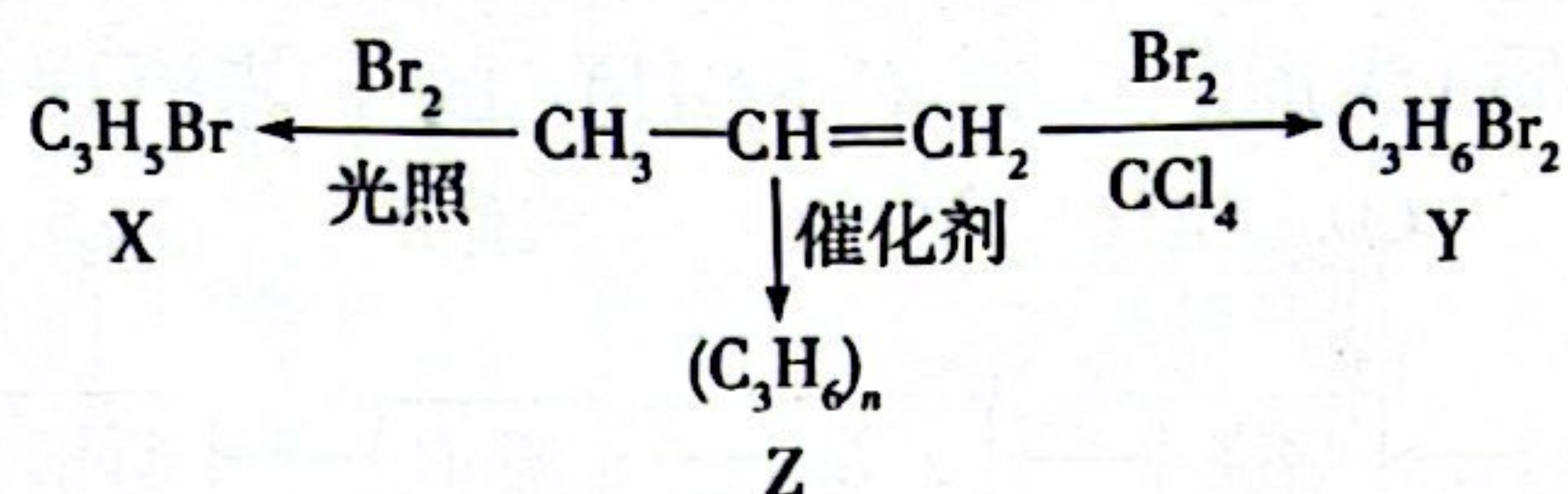
一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 明代宋应星《天工开物》中“汲水而上,入于釜中煎炼,顷刻结盐,色成至白”描述了井盐的生产过程,若在实验室实现“色成至白”的目的,没有用到的仪器是
A. 蒸发皿 B. 玻璃棒 C. 泥三角 D. 三脚架
2. 实验室中,下列做法不合理的是
A. 用细口塑料瓶密封保存 NH_4F
B. 用棕色的细口玻璃瓶密封低温保存 AgNO_3 溶液
C. 用标准液润洗滴定管后,将润洗液从滴定管上口倒出
D. 用稀盐酸鉴别 Na_2SO_3 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 Na_2SO_4 三种溶液
3. 口罩主要由无纺布(成分多为涤纶、丙纶、锦纶、氨纶或腈纶等)等原材料制作而成,其中涤纶

的结构简式是 $\text{HO}-\left[\text{C}\left(\text{O}\right)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}\left(\text{O}\right)-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}\right]_n\text{H}$ 。下列说法错误的是

- A. 无纺布和聚丙烯均为合成高分子材料
 - B. 涤纶、锦纶、丙纶均可通过聚合反应合成
 - C. 聚丙烯的结构简式: $\left[\text{CH}_3\text{CH}-\text{CH}_2\right]_n$
 - D. 涤纶的链节是 $-\text{C}\left(\text{O}\right)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}\left(\text{O}\right)-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$
4. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是
A. 标准状况下,22.4 L CCl_4 中含有 N_A 个 CCl_4 分子
B. 64 g 金属铜与足量硫完全反应时,转移的电子数为 N_A
C. 1 mol · L⁻¹ 硫酸溶液中含 H^+ 数目为 $2N_A$
D. 标准状况下,11.2 L CH_4 中含有 C—H 键的数目为 $4N_A$

5. 丙烯可发生如下转化, 下列说法错误的是

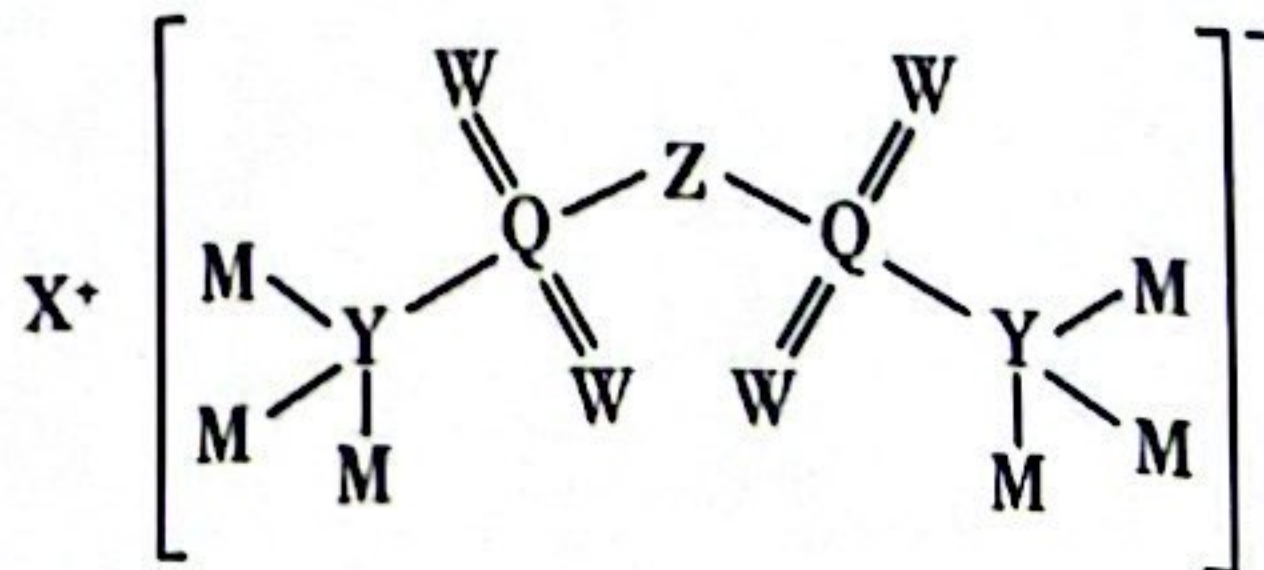


- 丙烯与乙烯互为同系物
 - 丙烯分子中最多有 7 个原子共平面
 - 丙烯转化为 X、Y 的反应类型均是加成反应
 - X、Y 可以发生水解反应
6. 柠檬酸铁铵 $[(NH_4)_3Fe(C_6H_5O_7)_2]$ 可用作铁质强化剂, 以铁、硫酸、柠檬酸、过氧化氢、氨水等为原料可制备柠檬酸铁铵。下列说法中错误的是
- 第一电离能: $N > O > C > Fe$
 - 过氧化氢分子中只存在 σ 键
 - 基态 Fe^{3+} 的核外电子中, 两种自旋状态的电子数之比为 9:14
 - NH_3 中氮原子的 2p 轨道与氢原子的 1s 轨道重叠形成 N—H 键
7. 下列有关物质结构与性质的理解正确的是
- 电负性大的元素, 其第一电离能一定大
 - σ 键存在于所有分子中
 - $3p_x, 3p_y, 3p_z$ 三个轨道相互垂直, 能量相等
 - 干冰和冰的结构表明范德华力和氢键通常都具有方向性
8. 根据下列实验操作、现象得出的结论正确的是

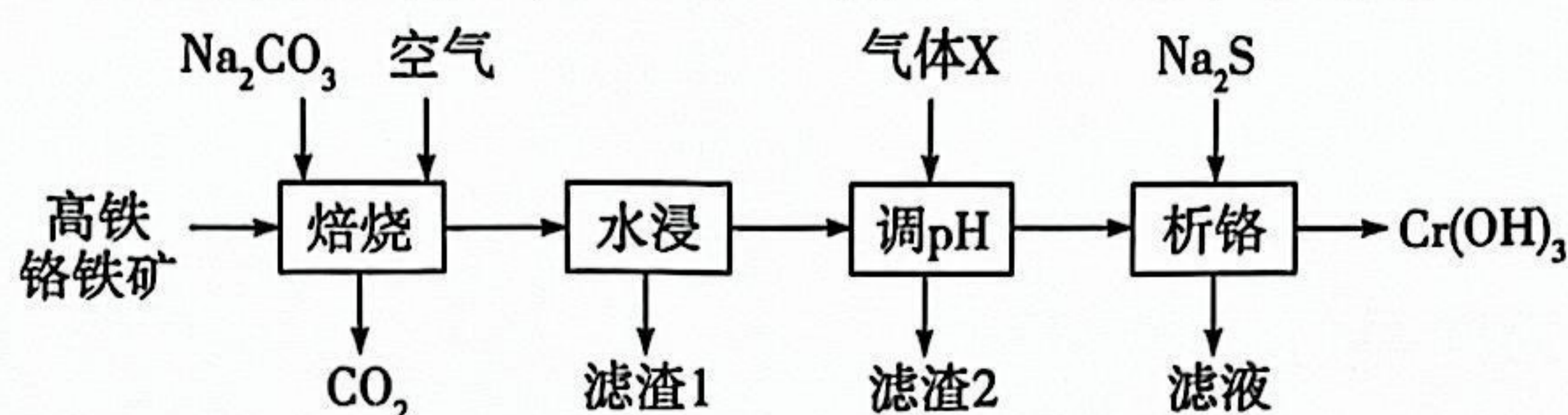
选项	实验操作	现象	结论
A	取少许疑似变质的 Na_2SO_3 粉末, 加蒸馏水配成溶液, 滴加盐酸酸化的 $BaCl_2$ 溶液	有气泡和白色沉淀产生	Na_2SO_3 粉末部分变质
B	向待测液中滴加 $NaOH$ 浓溶液, 微热, 再将湿润的红色石蕊试纸靠近试管口	红色石蕊试纸变蓝	待测液一定是铵盐溶液
C	在两支盛有少许铁的氧化物粉末的试管中分别加入稀硫酸, 然后分别滴入酸性 $KMnO_4$ 溶液、 $KSCN$ 溶液	滴入的酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色; 滴入 $KSCN$ 溶液后变为红色	铁的氧化物粉末为 Fe_3O_4
D	在待测液中滴加浓盐酸, 将产生的气体通入品红溶液中	品红溶液褪色	待测液中含 SO_3^{2-} 或 HSO_3^-

9. 某物质的结构如图所示。短周期元素 X、Y、Z、W、M、Q 的原子序数依次增大, 已知 X 和 W 同周期, W 和 Q 同主族。下列说法错误的是

- 电负性: $M > W > Z > Y$
- Y、Z、W 的简单氢化物的键角依次减小
- 常温下, M 的单质可以在水溶液中置换出 W 的单质
- W 的单质一定为非极性分子



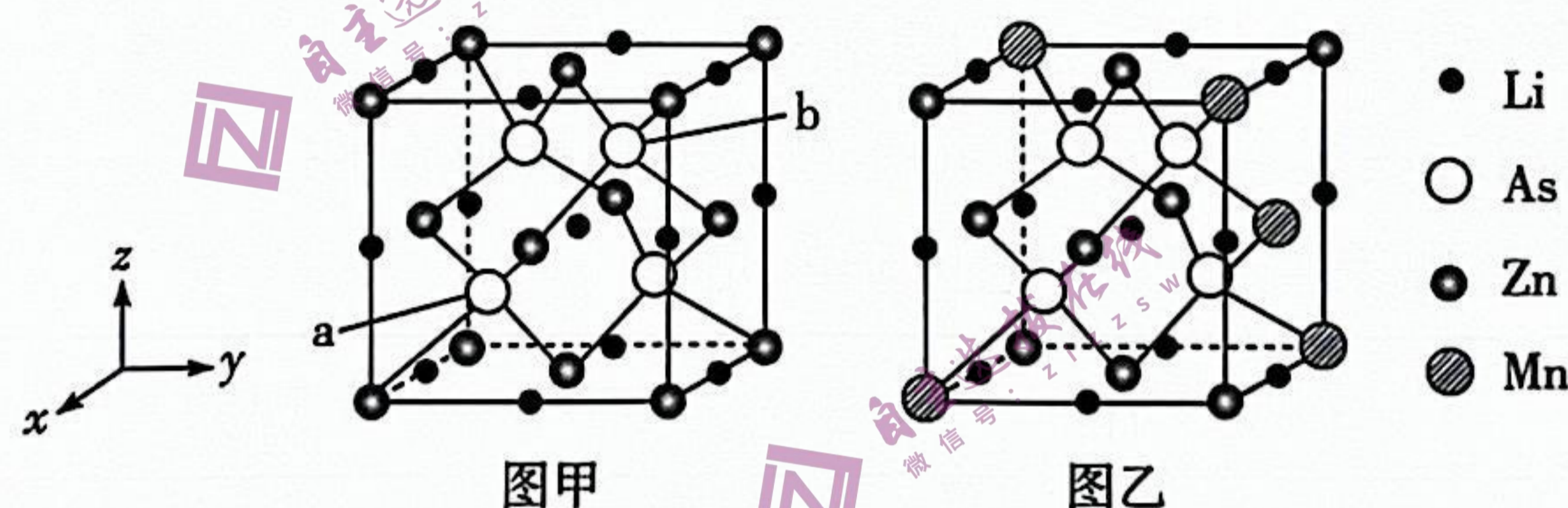
10. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 可用于油漆颜料及羊毛处理。工业上以高铁铬铁矿(主要成分为 Cr_2O_3 , 含 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 等杂质)为原料生产 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的工艺流程如图所示。



已知:①“焙烧”时, Cr_2O_3 转化为 Na_2CrO_4 ;②滤渣1的主要成分为 Fe_2O_3 ;③“析铬”时 S^{2-} 被 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 氧化为 SO_4^{2-} 。

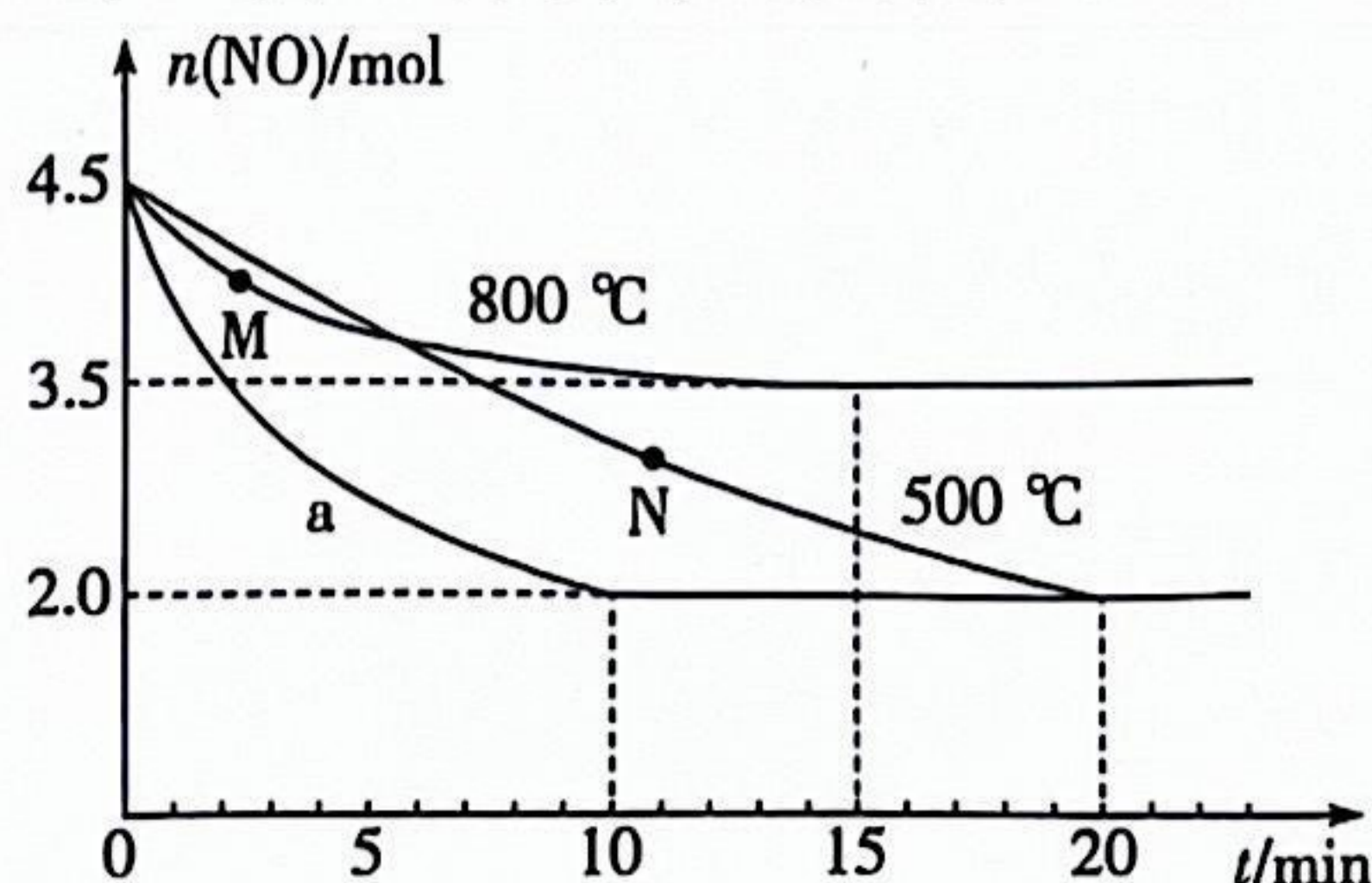
下列叙述正确的是

- A. 在实验室中“焙烧”在蒸发皿中进行
 B. Cr_2O_3 转化为 Na_2CrO_4 , 说明 Cr_2O_3 是酸性氧化物
 C. 气体 X 是 NH_3
 D. 生成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4:3
11. 中国科学院物理研究所合成了基于铁基超导体系掺杂调控的新型稀磁半导体 $\text{LiZn}_q\text{Mn}_p\text{As}$ (图乙), 该材料是 LiZnAs 晶体(如图甲所示立方晶胞)中部分 Zn 原子被 Mn 原子代替后制成的。已知 a 点 As 原子的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$, 图甲晶体的密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 晶胞参数为 $c \text{ pm}$ 。下列说法错误的是



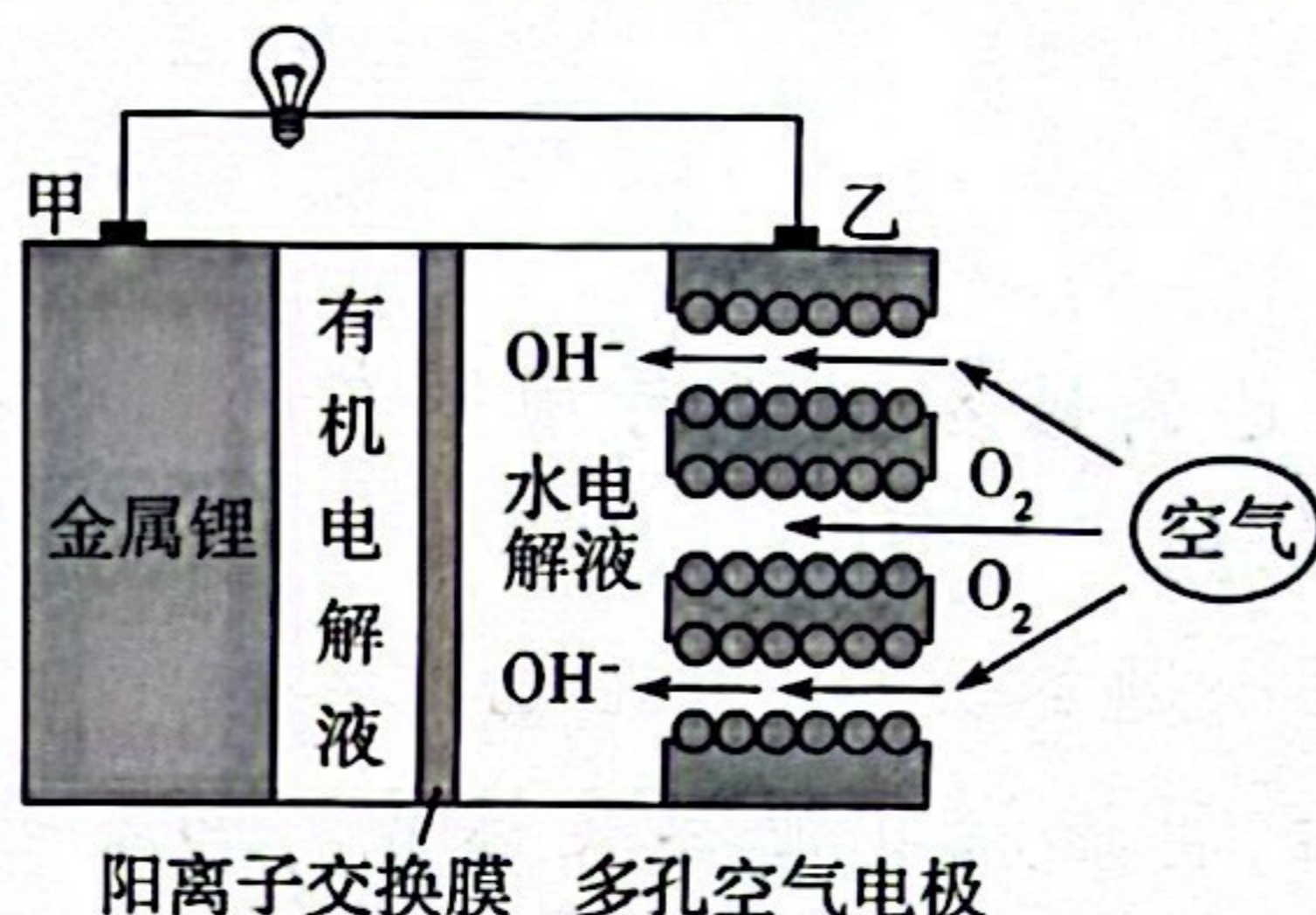
- A. b 点 As 原子的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$
 B. 图乙晶体的最简化学式为 $\text{LiZn}_{0.75}\text{Mn}_{0.25}\text{As}$
 C. 图乙晶胞结构中的 As 位于 Zn、Mn 形成的正四面体空隙中
 D. 阿伏加德罗常数 $N_A = \frac{588 \times 10^{30}}{dc^3} \text{ mol}^{-1}$

12. 丙烯在催化剂上选择性还原 NO 的反应为 $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 9\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{9}{2}\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在三个 2 L 的恒容密闭容器中分别加入 0.5 mol C_3H_6 和 4.5 mol NO 发生上述反应, 实验测得三个容器中 $n(\text{NO})$ 随时间(t)的变化如图所示。下列说法错误的是



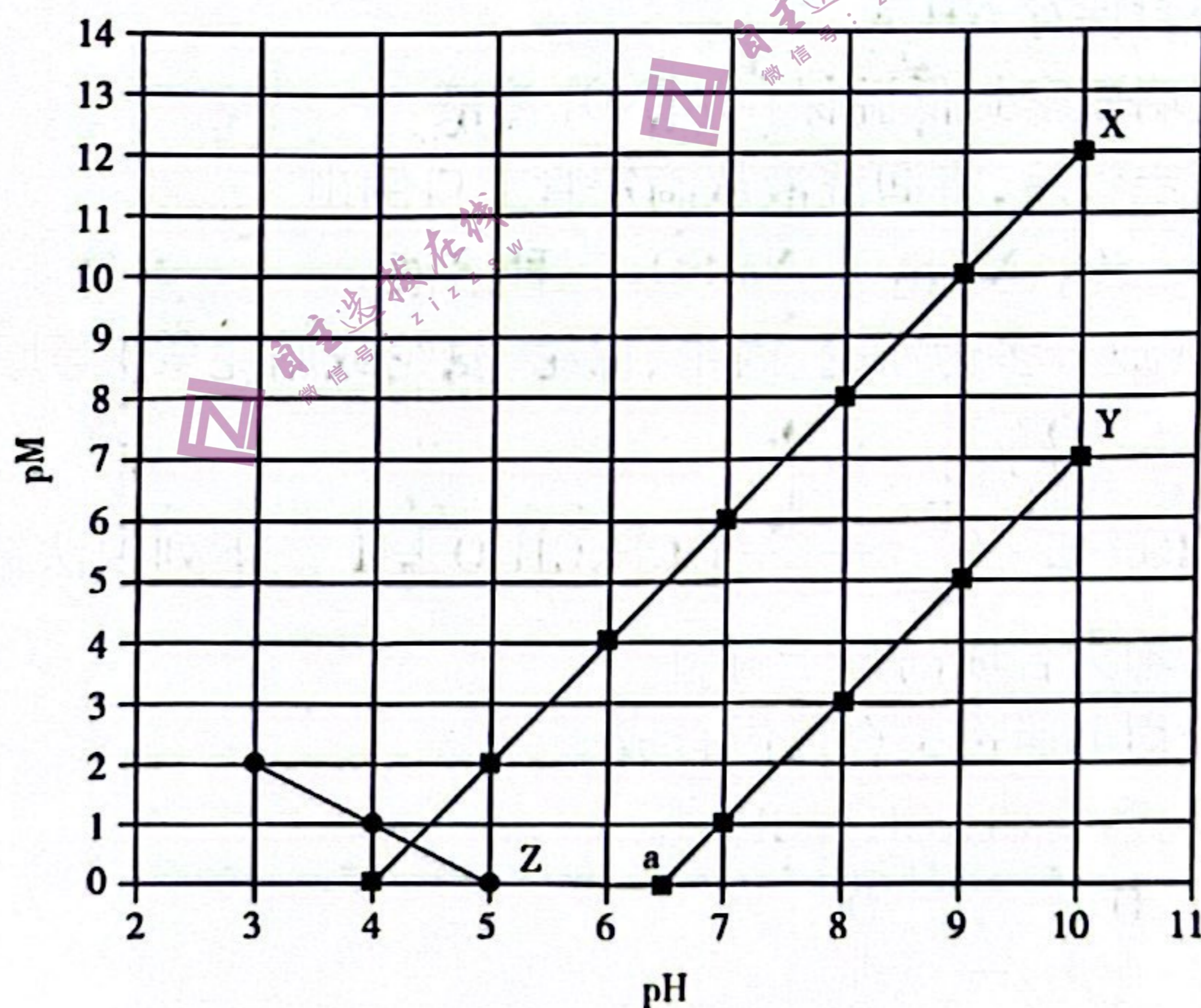
- A. 500 °C 条件下, 曲线 a 所在的容器中使用了合适的催化剂
 B. 500 °C 条件下, 20 min 时达到平衡, 则该容器中 0 ~ 20 min 内用 N_2 表示的平均反应速率为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. 正反应速率: $v(M) > v(N)$
 D. 800 °C 条件下, 混合气体的起始压强与平衡压强之比为 90:91

13. 小型化电子设备的大规模应用使锂电池大显身手, 一种锂电池的工作原理如图所示。



下列说法错误的是

- A. 甲电极为负极, Li 发生氧化反应生成 Li^+
 B. 电池工作时, Li^+ 穿过阳离子交换膜进入水电解液中
 C. 正极的电极反应式为 $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
 D. 该电池总反应为 $4Li + O_2 = 2Li_2O$
14. 常温下, 向 $Co(NO_3)_2$ 、 $Pb(NO_3)_2$ 和 HR 的混合液中滴加 NaOH 溶液, pM 与 pH 的关系如图所示。已知: $pM = -\lg c(M)$, $c(M)$ 代表 $c(Co^{2+})$ 、 $c(Pb^{2+})$ 或 $\frac{c(R^-)}{c(HR)}$, $K_{sp}[Co(OH)_2] > K_{sp}[Pb(OH)_2]$ 。

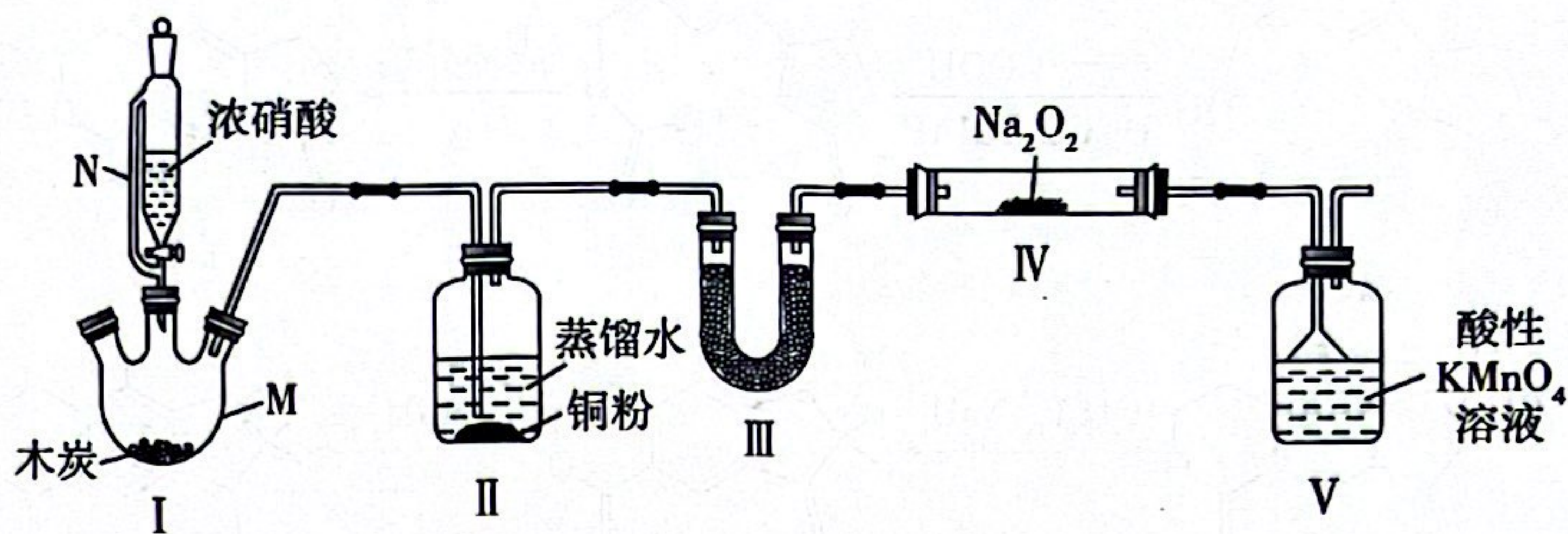


下列叙述错误的是

- A. X、Z 分别代表 $-\lg c(Pb^{2+})$ 、 $-\lg \frac{c(R^-)}{c(HR)}$ 与 pH 的关系
 B. 常温下, 弱酸 HR 的电离常数 $K_a = 1 \times 10^{-5}$
 C. 图中 a 点对应的 pH 为 6.5
 D. 常温下, $Co(OH)_2$ 和 $Pb(OH)_2$ 共存时: $c(Pb^{2+}) : c(Co^{2+}) = 10^5 : 1$

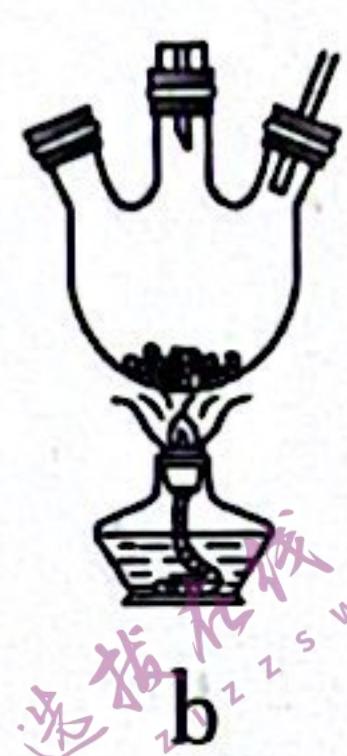
二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (15 分) 亚硝酸钠也称工业盐，能有效地控制、减少钢筋锈蚀，延长其使用寿命，还可用作织物染色的媒染剂、金属热处理剂。某实验小组在实验室中制备少量亚硝酸钠的实验装置如图所示(夹持、加热装置略)：



回答下列问题：

(1) 加热仪器 M 使木炭呈红热状态，然后通过恒压分液漏斗逐滴滴入浓硝酸，则仪器 M 中发生反应的化学方程式是_____。加热仪器 M 的合适装置是_____ (填序号)。



(2) 简述侧管 N 的作用：_____。

(3) 装置 II 的作用是_____。

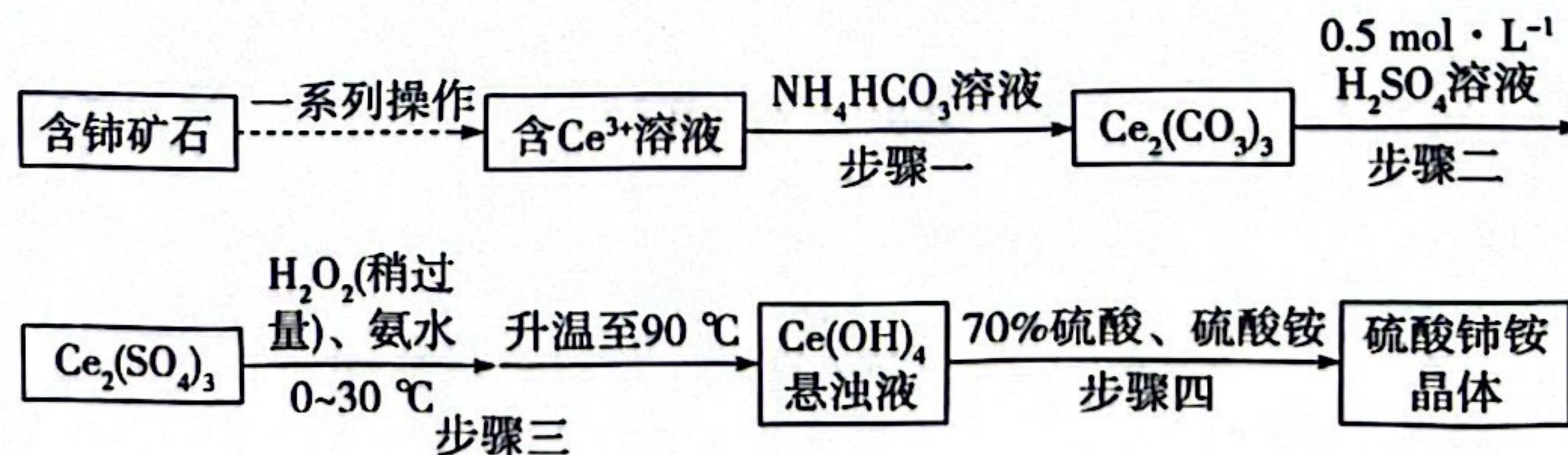
(4) 装置 III 中盛有的试剂是_____ (填序号)。

- a. 碱石灰 b. 浓硫酸 c. 无水 CaCl_2 d. P_2O_5

(5) 装置 IV 中 Na_2O_2 附着在蓬松的玻璃丝上，使用蓬松玻璃丝，而不是直接将 Na_2O_2 粉末放在玻璃管中的主要目的是_____。

(6) 实验过程中，装置 V 中酸性 KMnO_4 溶液颜色逐渐变浅的原因是_____。若该装置不采用倒扣漏斗，而是直接将导气管插入酸性 KMnO_4 溶液中，可能导致的后果是_____。

16. (14 分) 硫酸铈铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{SO}_4)_3]$ ($M_r = 464$) 微溶于水，不溶于乙醇，溶于无机酸，可用作分析试剂、氧化剂。某工厂用含铈矿石[主要成分为 $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$] 制备硫酸铈铵的工艺流程如图所示：



已知：① $K_{sp}[\text{Ce}(\text{OH})_4] = 2 \times 10^{-48}$ 。

② 硫酸铈铵的熔点为 $130\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点为 $330\text{ }^\circ\text{C}$ 。

回答下列问题：

(1) 含铈矿石进行的“一系列操作”包含用硫酸酸浸，其中铈浸出率与温度的关系如图 1

所示,铈浸出率与硫酸浓度的关系如图 2 所示。工业生产应选择的适宜温度是 _____ $^{\circ}\text{C}$,适宜的硫酸浓度是 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

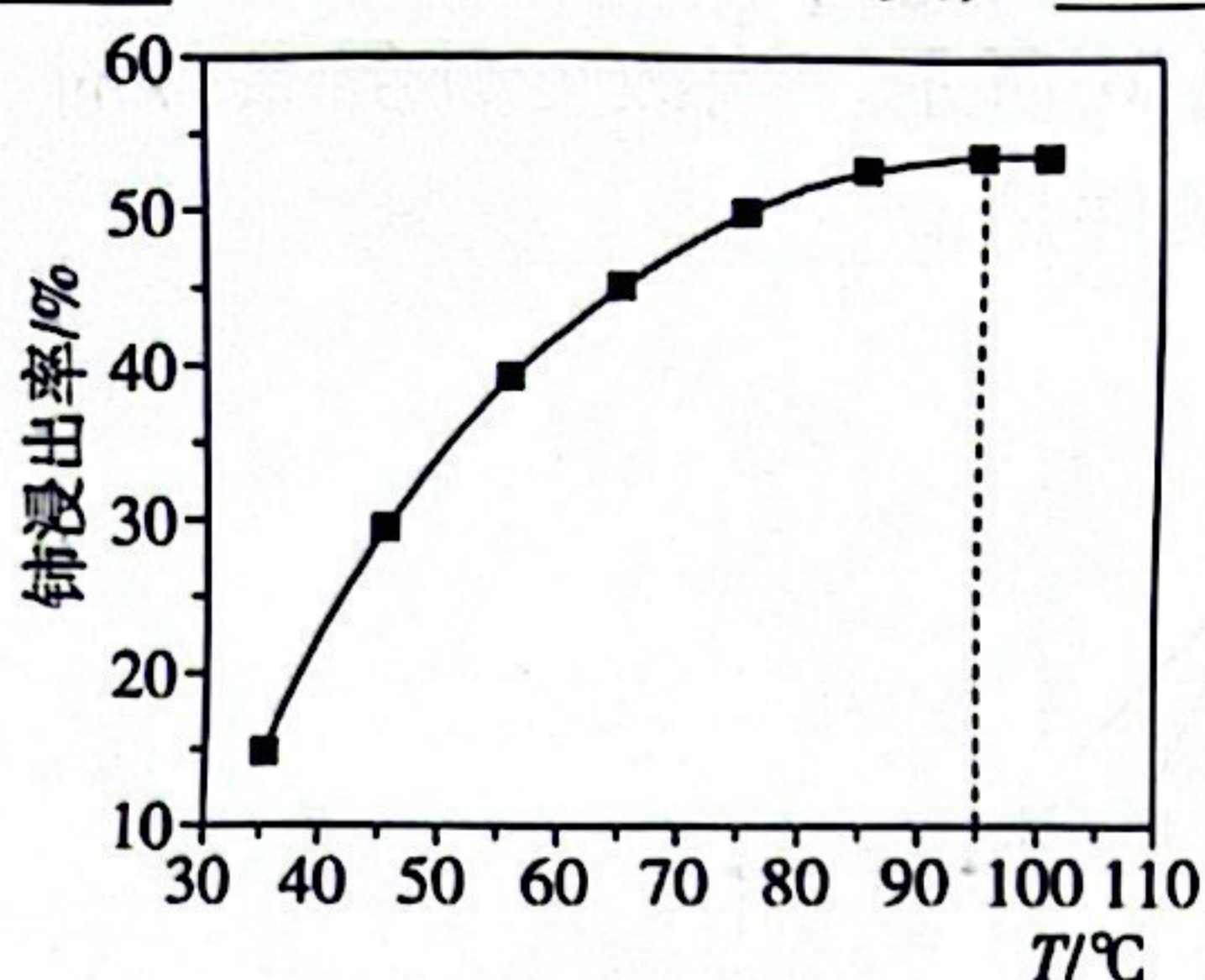


图1

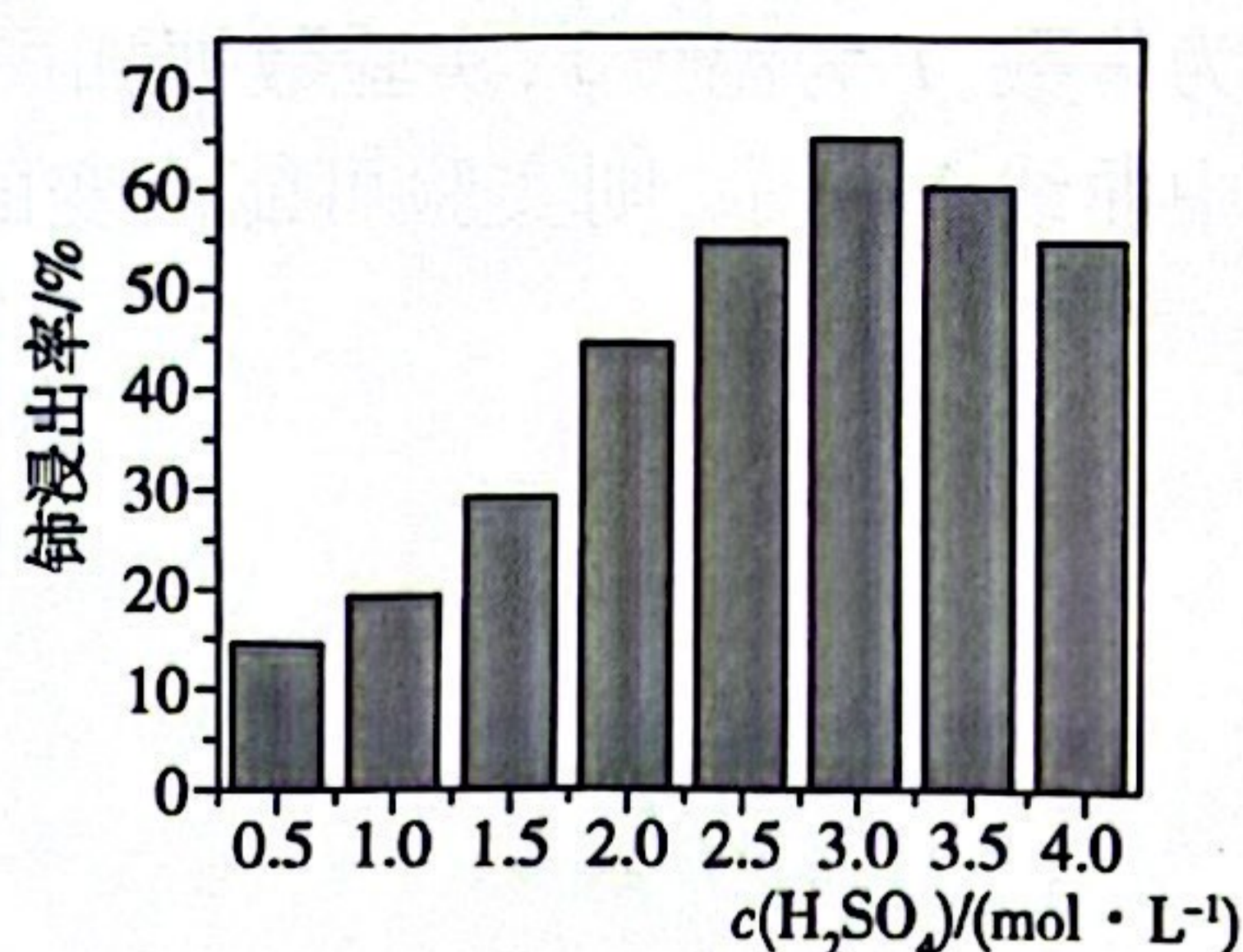
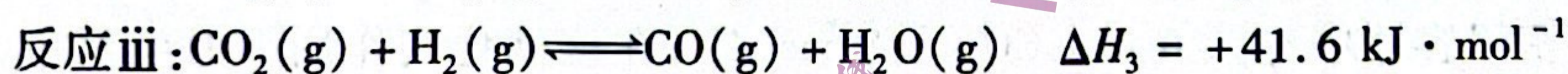
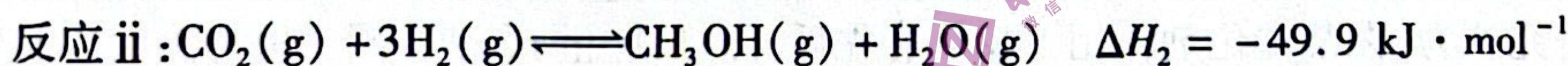
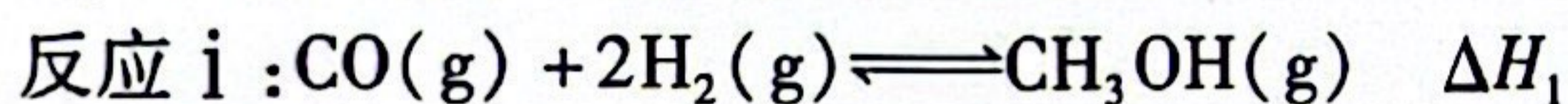


图2

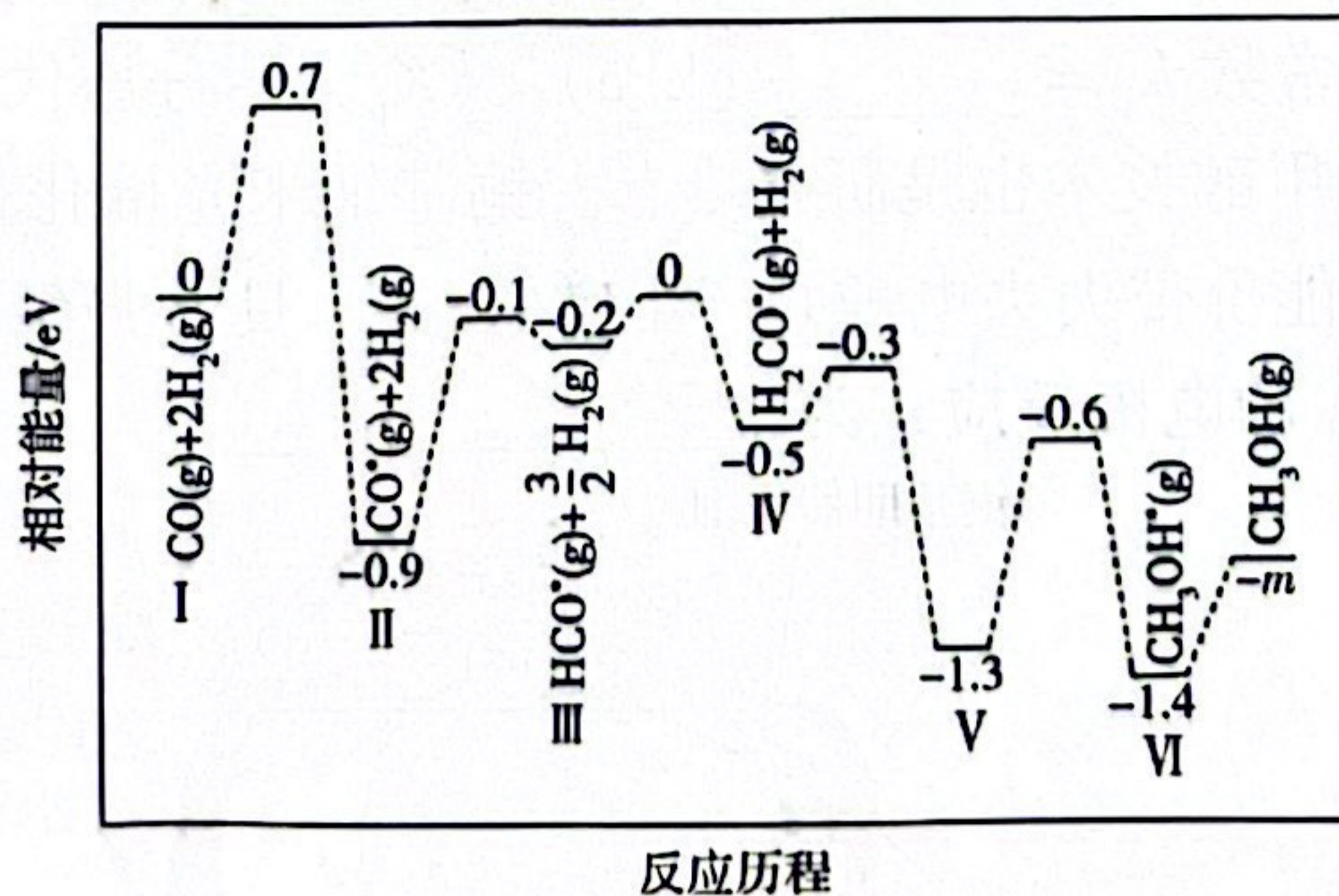
- (2) 步骤一中发生反应的离子方程式为 _____。
- (3) 步骤三中,反应生成 $\text{Ce}(\text{OH})_4$ 的化学方程式为 _____。
- (4) 步骤三在 $0 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 反应完全后又升温至 90°C 的目的是 _____。
- (5) 步骤四反应完全后的溶液经 _____、_____、过滤,得到晶体,最后用 _____ 洗涤 2~3 次后,得到高纯硫酸铈铵晶体。
- (6) 测定产品纯度。称取 $w \text{ g}$ 产品全部溶于水,配制成 250 mL 溶液,准确量取 25.00 mL 配制的溶液于锥形瓶中,以苯代邻氨基苯甲酸为指示剂,用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定(滴定反应为 $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$),起始读数为 $V_0 \text{ mL}$,终点时溶液恰好由紫红色变为亮黄色,此时滴定管的读数为 $V_1 \text{ mL}$,则该产品的纯度为 _____ % (用含 w 、 V_0 、 V_1 的代数式表示)。

17. (15 分) 甲醇是重要的化工原料之一,也可用作燃料,利用合成气(主要成分为 CO 、 CO_2 和 H_2) 可以合成甲醇,涉及的反应如下:



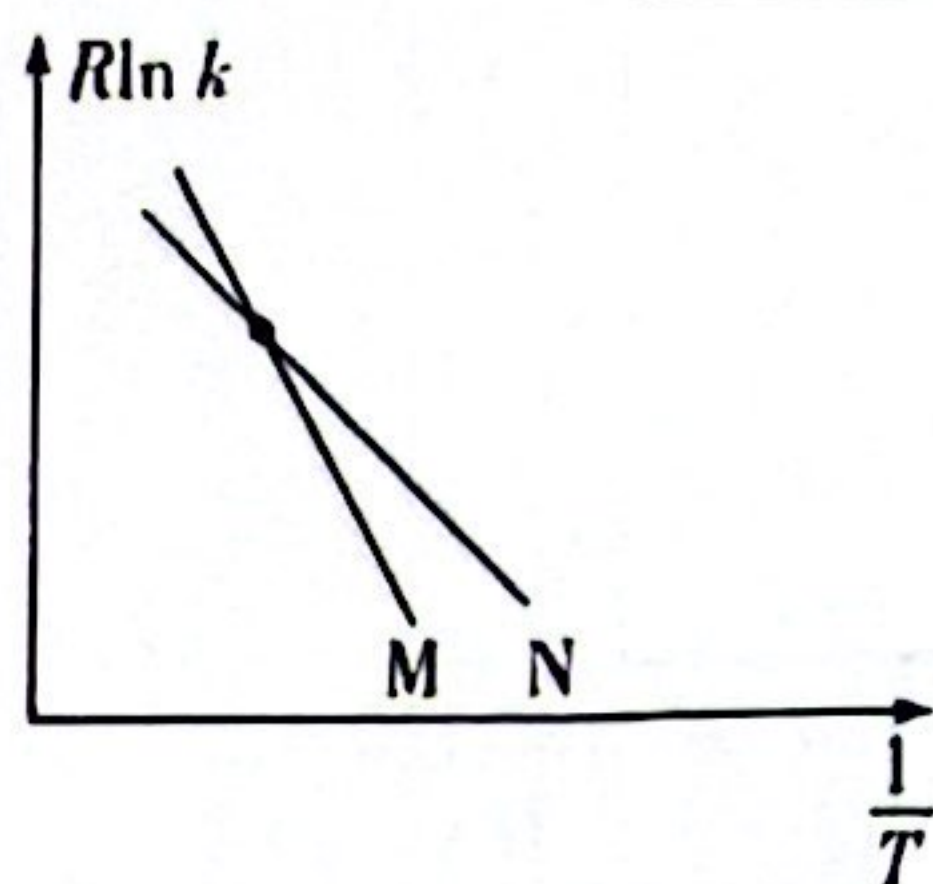
请回答下列问题:

- (1) 在某催化剂作用下,反应 i 的反应历程如图所示(图中数据表示微粒数目以及微粒的相对总能量,* 表示吸附在催化剂上):

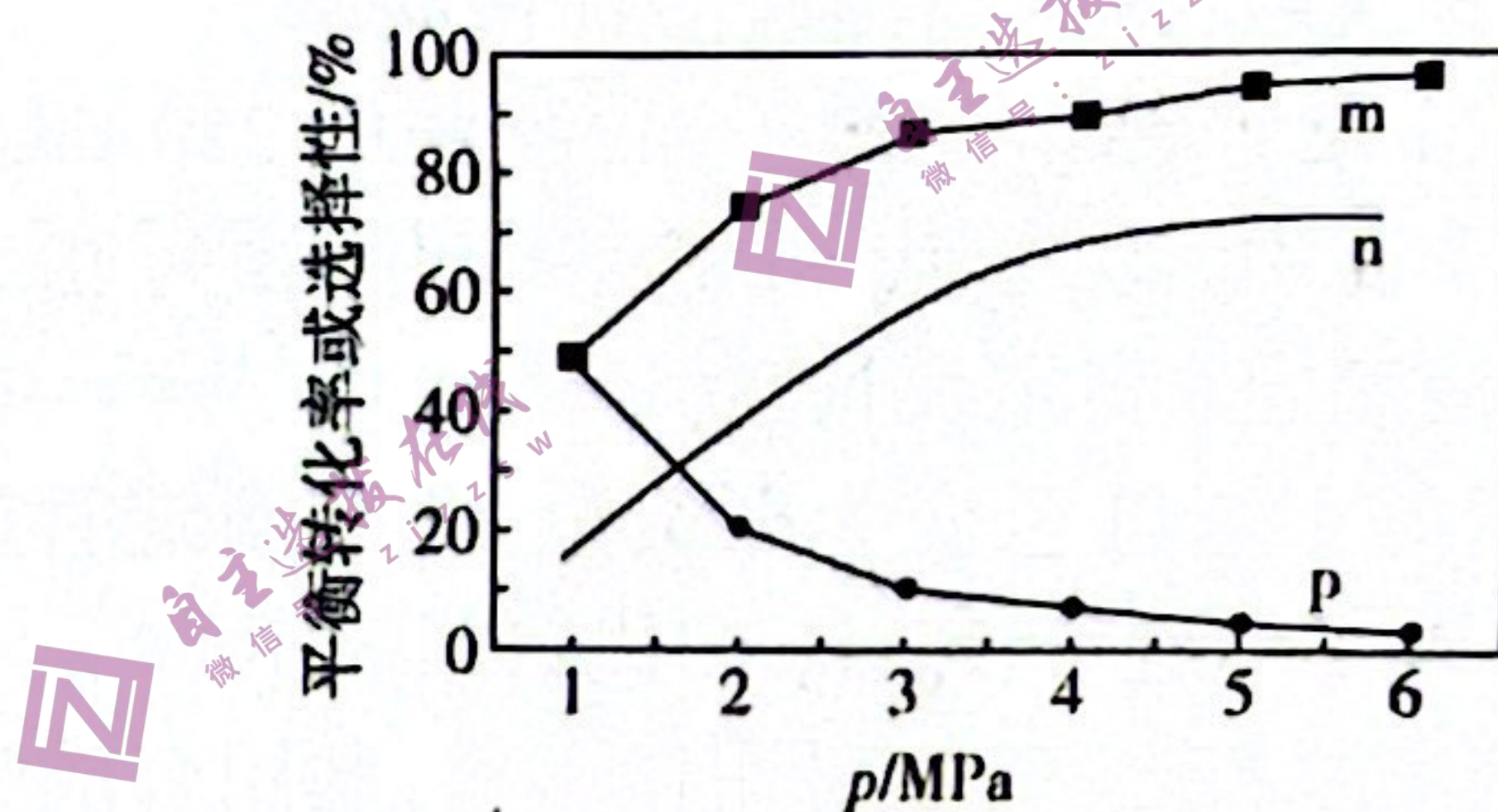


- ① 反应 i 在 _____ (填“较低”或“较高”) 温度下才能自发进行。
- ② 结合反应历程,写出反应 i 中生成甲醇的决速步骤的反应方程式: _____。
- ③ $m =$ _____ (计算结果保留两位有效数字,已知 $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-22} \text{ kJ}$)。

- (2) 反应 i 的 Arrhenius 经验公式 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (E_a 为活化能, k 为速率常数, R 和 C 均为常数, T 为温度), 实验数据如图中曲线 M 所示。当改变外界条件时, 实验数据如图中曲线 N 所示, 则实验可能改变的外界条件是_____。

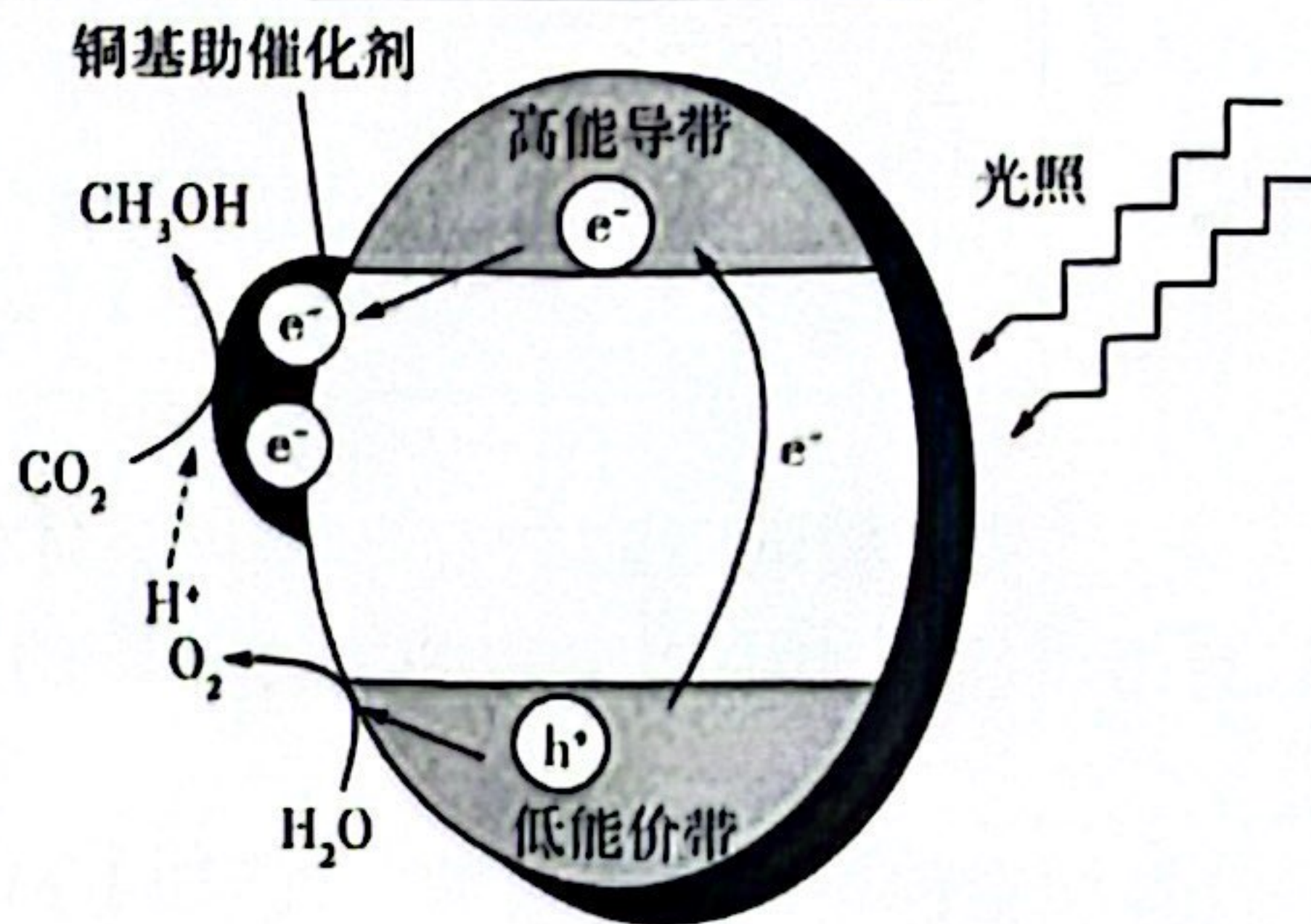


- (3) 将一定量的 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 充入密闭容器中并加入合适的催化剂, 只发生反应 ii 和 iii。相同温度下, 在不同压强下测得 CO_2 的平衡转化率、 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的选择性 $[\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CH}_3\text{OH}) + n(\text{CO})} \times 100\%]$ 和 CO 的选择性 $[\frac{n(\text{CO})}{n(\text{CH}_3\text{OH}) + n(\text{CO})} \times 100\%]$ 随压强的变化曲线如图所示。

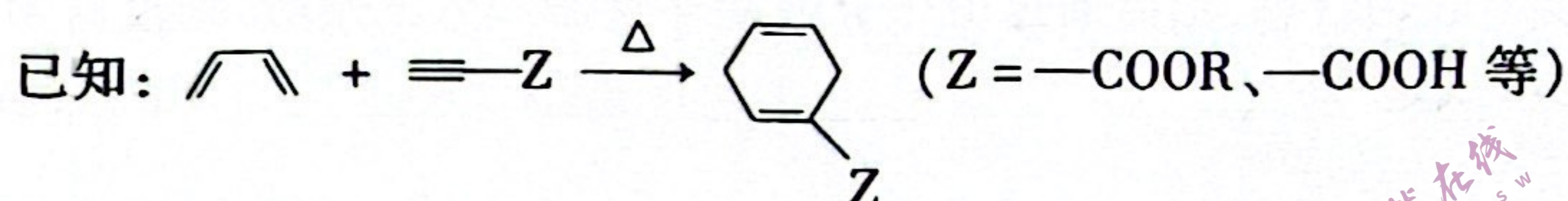
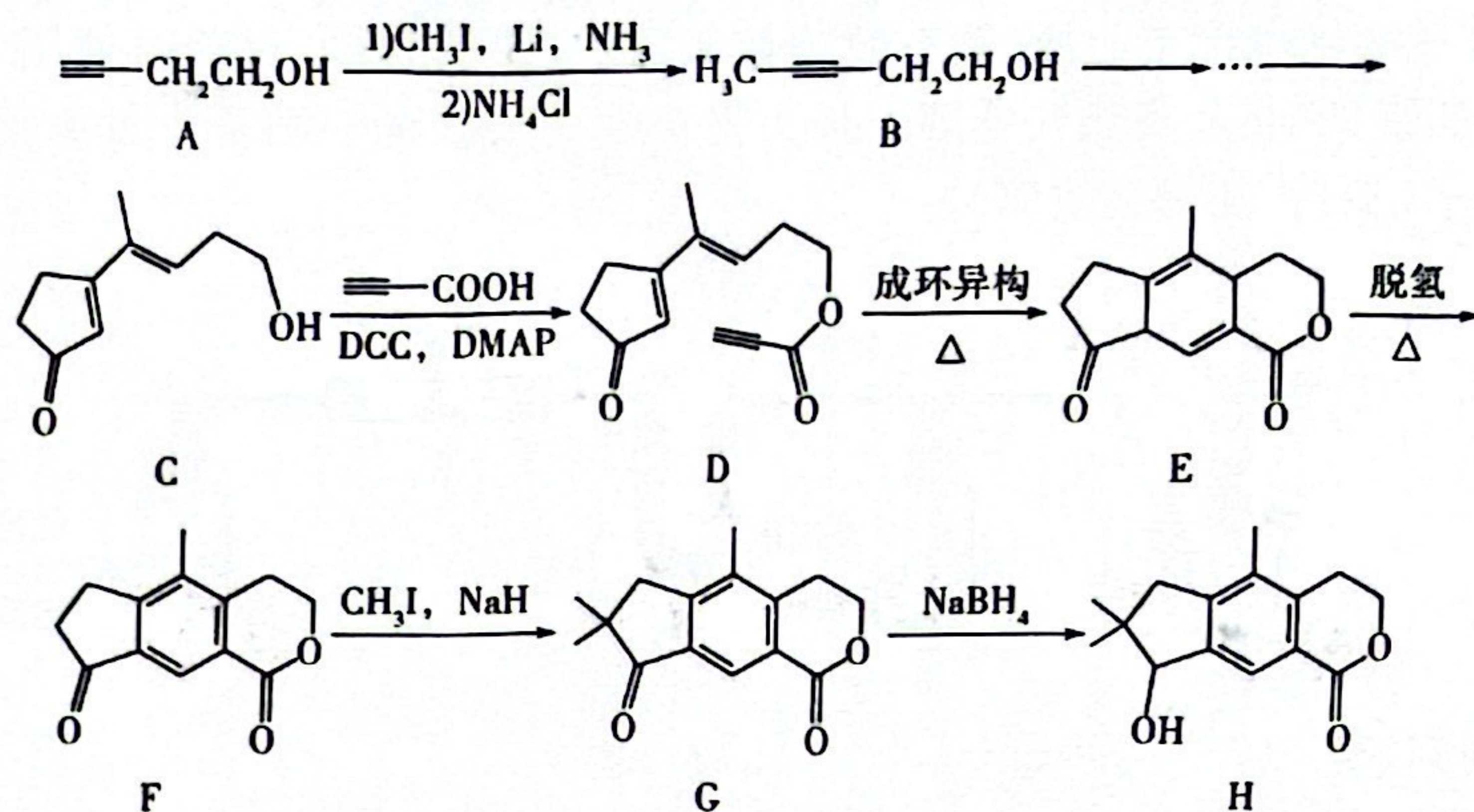


图中表示 CO_2 的平衡转化率的曲线是_____ (填“m”“n”或“p”), 简述判断方法:_____。

- (4) 有研究认为, 在某催化剂作用下反应 ii 先后通过反应 iii、i 来实现。保持温度 T 不变, 向一恒容密闭容器中充入 4 mol CO_2 和 8 mol H_2 , 在该催化剂作用下发生反应, 经 5 min 达到平衡, 测得 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量为 3 mol, 起始及达平衡时容器的总压强分别为 1.5a kPa、a kPa, 则从开始到平衡用 H_2 分压表示的平均反应速率为_____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ (用含 a 的式子表示, 下同, 分压 = 总压 \times 物质的量分数); 反应 ii 的压强平衡常数 $K_p =$ _____ $(\text{kPa})^{-2}$ (K_p 为用分压代替浓度计算的平衡常数)。
- (5) 光催化 CO_2 制甲醇技术也是研究热点。铜基纳米光催化材料还原 CO_2 的机理如图所示, 光照时, 低能价带失去电子并产生空穴 (h^+ , 具有强氧化性)。在低能价带上, H_2O 直接转化为 O_2 的电极反应式为_____。



18. (14 分) 化合物 H 在医药应用以及合成方面有潜在价值, 其合成路线之一如下:



(1) 已知 的名称为 3-甲基-2-丁醇, 按此命名原则, B 的名称为 _____。

(2) D 中含氧官能团的名称为 _____; 1 mol D 最多能与 _____ mol H_2 发生加成反应。

(3) 指出反应类型: A→B _____; G→H _____。

(4) 写出 F 转化为 G 的化学方程式: _____。

(5) E 的同分异构体 X 满足以下结构与性质:

- i. 遇 FeCl_3 溶液发生显色反应;
 - ii. 能发生水解反应, 酸性条件下水解产物分子中均只有 2 种不同化学环境的氢。
- 则 X 的结构简式可能为 _____ (列举 1 种)。

(6) 写出以异戊二烯和 为原料制备 的合成路线: _____ (无机试剂任用)。